

明 細 書

高周波受信器及びこれに用いる集積回路及びこれらを用いた携帯機器、並びにこれに用いる送信器及びこれらの製造方法

技術分野

- [0001] 本発明は、送信器の送信信号に対し近傍の周波数を受信する高周波受信器及びこれに用いる集積回路及びこれらを用いた携帯機器、並びにこれに用いる送信器及びこれらの製造方法に関するものである。

背景技術

- [0002] 従来の高周波受信器について図面を用いて説明する。図12は、従来の高周波受信装置を用いた携帯機器のブロック図である。電話用のアンテナ1に入力される信号はスイッチ2の入出力端子に入力される。スイッチ2は、信号の送信と受信とを切り替える。電話用のアンテナ1から入力された信号は、スイッチ2を介して電話用の受信器3に入力され、さらに、電話用の受信器3から中間周波信号に変化されて出力される。
- [0003] 電話用の受信器3から出力された中間周波信号は復調回路4に入力され、復調回路4で復調された信号は、復号回路5で誤り訂正され、音声出力器の1つである音声出力部6や表示器の1つである映像表示部7に入力される。音声出力部6や映像表示部7は、復号回路5で復号されたデジタル信号をアナログ音声信号、アナログ映像信号に変換し、スピーカから音声として出力する。また、液晶表示器などに映像情報として表示させる。
- [0004] 図12に示した高周波受信機は、入力キー10を備えている。また、音声入力器の1つとして用意された音声入力部11を備えている。これらには、いわゆるマイクやこのマイクを駆動するために回路などが含まれる。入力キー10と音声入力部11の各出力信号は、符号化回路12に入力される。音声入力部11から出力されたアナログ信号は、符号化回路12を介してデジタルデータ信号に変換される。さらに入力キー10からの指示に基づき符号化回路12は、デジタルデータ信号を発生させる。符号化回路12から出力されたデジタルデータ信号は、発振器13に入力された後変調され、送信

信号として生成する。この送信信号は、電力増幅器14で所定の大きさの電力まで増幅され、スイッチ2の入力端子に入力される。電力増幅器14の出力信号は、スイッチ2、カプラ32を介してアンテナ1から空中に放射される。

- [0005] テレビアンテナ21には周波数が470MHzから862MHzの高周波信号が入力される。テレビアンテナ21に入来した高周波信号はテレビチューナ22に入力される。テレビチューナ22は、ノッチフィルタ23、局部発振器24、混合器25及び復調回路26を内蔵する。局部発振器24にはPLL24Aが接続されている。ノッチフィルタ23には、テレビアンテナ21に入力された高周波信号がカプラ35を介して入力されている。ノッチフィルタ23は高周波信号の中から880MHzの周波数を減衰させる。ノッチフィルタ23の出力信号は混合器25の第1の入力端子に入力される。混合器25の第2の入力端子には局部発振器24の出力信号が入力されている。
- [0006] 復調回路26の出力信号は復号回路27に入力される。復号回路27で復調されたテレビ放送信号の誤り訂正を行う。復号回路27の出力信号は音声出力部6及び映像表示部7に各別に入力される。
- [0007] このような携帯機器において、送信器の送信信号の周波数とテレビチューナ22の受信周波数帯域の上限周波数との差は、約18MHzであり比較的狭い。ノッチフィルタ23は、テレビチューナ22の受信周波数帯域の上限周波数である862MHzを通過させる。さらに送信信号は約+33dBmという非常に大きなレベルであるので、この送信信号である880MHzの周波数は、ノッチフィルタ23で十分に減衰するまでには至らない。
- [0008] そこで、アンテナ21とテレビチューナ22との間に妨害除去装置31を接続し、アンテナを介して入力された送信器の送信信号が混合器25に入力されないよう工夫を施している。
- [0009] 妨害除去装置31は、カプラ(方向性結合器)32、可変減衰器33、可変位相器34、カプラ(方向性結合器)35及び制御器36を備えている。カプラ(方向性結合器)32は、電話用のアンテナ1とスイッチ2との間に接続され、送信信号を分配して可変減衰器33に入力する。カプラ32の出力端子は可変減衰器33に接続されている。可変減衰器33は、制御器36の指令に基づいて減衰量が変化するようにしている。可変減

衰器33の出力端子は可変位相器34に接続されている。可変位相器34には可変減衰器33から取り出された出力信号が入力される。可変位相器34は、制御器36の指令に基づいて、可変減衰器33から出力された出力信号の位相を変化させる。

[0010] カプラ(方向性結合器)35は、テレビアンテナ21とノッチフィルタ23との間に接続されている。また、カプラ35には、可変位相器34の出力信号が入力されている。そして、カプラ35においては、可変位相器34の出力信号とテレビアンテナ21に入力された高周波信号とを合成する。

[0011] なお、制御器36の入力と復号回路27の出力との間には、誤り率判定器37が接続されている。誤り率判定器37は、復号回路27での誤り率を判定し、誤り率があらかじめ定められた大きさを超えた場合に、制御器36に誤り率が所定の範囲から逸脱した場合にはその情報をもった信号を送出する。制御器36は、誤り率判定器37から信号を受けると、可変減衰器33と可変位相器34を制御する構成としている。

[0012] 可変減衰器33と可変位相器34とは協同して、送信信号の位相と、電話用のアンテナから発射されテレビアンテナ21を介して入力される送信信号の位相とが約180度反転するようにしている。カプラ(方向性結合器)35でこれらの送信信号同士を合成することによって、電話用のアンテナ1からテレビアンテナ21を介してテレビチューナに進入する送信信号をキャンセルし、送信信号による妨害を除去している。

[0013] なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、日本、特許公開、特開2000-156657号公報が知られている。

[0014] しかしながらこのような従来の高周波受信器においては、可変減衰器33や可変位相器34は、誤り率判定器37が復号回路27における信号の誤り率を判定し、この判定結果によって制御する構成になっている。ところが、復調回路26での復調、復号回路27での誤り訂正及び誤り率判定器37での誤り率を検出するには比較的長い時間を要する。特に誤り率を判定するためには、104ビット以上のデータを判定することが必要である。この誤り率の判定にはたとえば、1秒以上の時間が必要になる。このため、テレビアンテナ21から入力された送信信号の位相変動や振幅変動に対し、制御器36によって制御される可変減衰器や、可変位相器の応答に遅れが生じる。その結果、送信信号の位相や振幅などの急激な変化に追従できず、送信信号による妨害を

キャンセルできないという不具合を抱えている。

発明の開示

- [0015] 本発明は、このような不具合を克服するものであって、テレビアンテナから入力された送信信号の変動に対しても、安定して送信信号による妨害をキャンセルすることができる高周波受信器を提供するものである。
- [0016] 本発明の高周波受信器は、高周波受信装置において妨害となる分配送信信号の位相を変化させる位相器と、アンテナを介して入力された受信信号に含まれた送信信号のレベルを検出する検波器を備える。また、送信信号のレベルに応じて分配送信信号のレベルを変化させるレベル調整器を備える。レベル調整器と位相器とを介して入力された信号と、受信信号とを合成し、混合器に入力する。
- [0017] 本発明の高周波受信器は、少なくとも送信信号に含まれるとともに高周波受信装置において妨害となる分配送信信号が入力される分配送信信号入力端子を備える。また、分配送信信号が入力されるとともに、分配送信信号の位相を変化させる位相器と、アンテナを介して入力された受信信号に含まれる送信信号のレベルを検知する検波器を備える。また、検波器の出力が第1の入力端子に接続されるとともに、分配送信信号が第2の入力端子に接続されるレベル調整器を備える。レベル調整器では検波器の出力信号に応じて分配送信信号のレベルを変化させる。また、レベル調整器と位相器とを介して入力された信号と受信信号とを合成し混合器に入力する。
- [0018] これにより、アンテナから入力された送信信号が変動しても、送信信号をキャンセルすることができるので、送信信号の変動などに対しても安定して受信することができる高周波受信器を提供することができる。
- [0019] また、入力端子に入力された信号を分配してレベル調整器を制御するので、振幅の変動に対する追従が速くなる。従って、送信信号による妨害を素早く除去・改善することができる。また、分配送信信号入力端子に送信信号に含まれる発振器のノイズ信号が入力され、また、そのノイズ成分の周波数が高周波受信器の受信帯域内の周波数であったとしても、ノイズ成分の信号をキャンセルすることが可能になる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]図1は本発明の実施の形態1にかかる携帯機器のブロック図である。

[図2]図2は同送信信号発生部の送信信号の特性図である。

[図3]図3は本発明の実施の形態2にかかる携帯機器のブロック図である。

[図4]図4は同受信チャンネルと制御信号とのメモリテーブルを示す図である。

[図5]図5は本発明の実施の形態3にかかる高周波受信器のブロック図である。

[図6]図6は同位相変化器の回路図である。

[図7]図7は同位相変化器の特性図である。

[図8]図8は本発明の実施の形態4にかかる送信器と高周波受信器とのブロック図である。

[図9]図9は同受信チャンネルと制御信号とのメモリテーブルを示す図である。

[図10]図10は本発明の実施の形態5にかかる送信器と高周波受信器とのブロック図である。

[図11]図11は本発明の実施の形態6にかかる位相器のブロック図である。

[図12]図12は従来の携帯機器のブロック図である。

符号の説明

- [0021] 1, 21 アンテナ
3 受信機
4, 203 復調回路
5, 27 復号回路
6 音声出力部
7 映像表示部
10, 210 入力キー
11 音声入力部
12 符号化回路
101 電話部
102 スイッチ
103 受信部
104 受信器
105 送信信号発生部

- 106, 215 カプラ(方向性結合器)
- 107 分配送信信号出力端子(出力端子)
- 201 高周波受信器
- 202 テレビチューナ
- 201a 出力端子
- 202a 入力端子
- 205 高周波増幅器
- 206 混合器
- 207 局部発振器
- 208 PLL回路
- 209 制御回路
- 211 分配送信信号入力端子
- 212 位相器
- 213 レベル調整器
- 214 合成部
- 216 検波器

発明を実施するための最良の形態

[0022] (実施の形態1)

以下、実施の形態1について図面を用いて説明する。図1は、実施の形態1にかかる携帯機器のブロック図である。なお図1において、背景技術の項で用いた図12と同じものには同じ符号を付与し、その説明は簡略化している。

[0023] 送信アンテナの1つとして用いたアンテナ1には電話部101が接続されている。電話部101は周波数が約880MHzのGSM方式の電話信号を送受信するものとして用意されている。また、電話部101は、アンテナのスイッチ102, 受信部103及び送信器104によって構成されている。なお、アンテナ1は送信と受信の両方に使用されるものである。

[0024] アンテナのスイッチ102の入出力端子102aには、アンテナ1が接続されている。出力端子102bには、電話用の受信器3が接続されている。アンテナのスイッチ102は、

送信と受信とを切り替える。受信時にはアンテナ1が受信した信号を電話用受信器3に出力する。

[0025] 次に電話用の受信器3で受信した信号の周波数を変換し、電話用の受信器3の出力信号は復調回路4に入力され、復調回路4において、電話信号の復調を行う。復調回路4の出力は復号回路5を介して音声出力部6に入力され、音声出力部6のスピーカから音声として出力される。

[0026] 次に送信器104について説明する。音声入力部11に設置されたマイク(図示せず)を介して入力された音声信号は、符号化回路12によりデジタル符号化されたデジタルデータ信号に変換され、送信器104の入力端子104aに入力される。

[0027] 送信信号発生部105は周波数が約880MHzの搬送波を発振させる。また、この搬送波をデジタルデータ信号で直接変調し、送信信号を発生させる。送信信号発生部105の出力信号は、分配器の1つとして用いたカプラ(方向性結合器)106に入力される。カプラ(方向性結合器)106の第1の出力端子106aは送信器104の出力端子104bに接続される。なお、出力端子104bは送信信号出力端子の1つとして用意されている。

[0028] 出力端子104bとアンテナのスイッチ102の入力端子102cとが接続され、送信信号発生部105で発生した送信信号は、アンテナスイッチ102を介してアンテナ1によって空中に放射される。

[0029] 出力端子分配送信信号出力端子(出力端子)107は、分配送信信号出力端子の1つとして用意したものである。出力端子107は、カプラ(方向性結合器)106の第2の出力端子106bに接続されている。出力端子106bからは、送信信号発生部105で発生した送信信号から分配された分配送信信号が出力される。出力端子107から出力される分配送信信号の信号レベルは、送信信号発生部で発生させた送信信号の信号レベルの約10%の信号レベルとしている。

[0030] これは、アンテナ1から放射される送信パワーをできる限り大きくするためである。これによりカプラ(方向性結合器)106による送信信号のロスを小さくすることができる。なお、こうしたことは携帯機器としては重要なことである。電力消費を抑制して、送信器104の電力寿命を長くすることができる。

- [0031] 高周波受信器の1つとして用いた受信機201は、アンテナ21の出力が接続された受信器である。高周波受信器201は、デジタル変調された高周波信号を受信する。高周波受信器201は、アンテナ21に入力された信号が入力されるテレビチューナ202、テレビチューナ202の出力端子が接続された復調回路203、復調回路203の出力端子が接続された出力端子201aを備えている。出力端子201aに入力された復調信号は、復号回路27を介して音声出力部6と映像表示部7に入力される。
- [0032] テレビチューナ202の受信帯域は、受信信号の周波数帯域の一例としては、470MHzから862MHzである。この受信帯域のデジタル変調されたテレビ放送信号(受信信号の一例として用いた)が、テレビチューナ202の入力端子202aに入力される。
- [0033] フィルタ204には、入力端子202aに入力された信号が入力される。フィルタ204は、受信周波数以外の帯域の信号を減衰させる。高周波増幅器205は、入力端子202aに印加されたテレビ放送信号が入力される。高周波増幅器205は、テレビ放送信号を所定の信号レベルの大きさまで増幅する。高周波増幅器205は、約20dBの増幅を行う。
- [0034] 混合器206の第1の入力端子には、高周波増幅器205の出力信号が、第2の入力端子には局部発振器207の出力信号が各別に入力される。混合器206は、テレビ放送信号を予め定められた周波数の信号(以下、中間周波信号という)に変換し、テレビチューナ202の出力端子202bを介して復調回路203に入力される。なお、混合器206が、出力する中間周波信号の周波数は、36MHzとしている。
- [0035] PLL回路208は、局部発振器207にループ接続されている。PLL回路208は、局部発振器207の周波数を制御し、局部発振器207の発振周波数が制御回路209から入力される受信チャンネルデータに応じた周波数となるように制御している。制御回路209には、入力キー210が接続され、入力キー210から入力される受信希望のチャンネルの情報に応じて、受信チャンネルデータを発生させている。なお、実施の形態1において制御回路209は、高周波受信器201の外に設けているが、高周波受信器201の内部やテレビチューナ202に設けても良い。
- [0036] 送信器104の出力端子107は、本携帯機器の筐体内に設けられたプリント基板の

パターンなどを介して、テレビチューナ202の分配送信信号入力端子211に接続される。分配送信信号入力端子211は、送信信号発生部105からの送信信号を分配して得た分配送信信号が入力される。

- [0037] 位相器212には、分配送信信号入力端子211に入力された分配送信信号が入力される。位相器212は、分配送信信号の位相を所定の角度だけ変化させる。レベル調整器213は、位相器212の出力端子に接続されている。レベル調整器213は、分配送信信号の信号レベルを変化させるものであり、レベル制御端子213aに入力される電圧に応じて、分配送信信号の信号レベルを変化させることができる。
- [0038] そして、レベル調整器213の出力信号と、入力端子202aに入力された高周波信号とを合成部214で合成し、その合成した信号をフィルタ204に入力する。なお、入力端子202aと合成部214との間には、カプラ(方向性結合器)215が接続され、方向性結合器215の第1の出力端子215aは合成部214に接続されている。一方、カプラ(方向性結合器)215の第2の出力端子215bとレベル制御端子213aとの間には、検波器216を接続する。検波器216には、入力端子202aに入力された高周波信号を分配した分配受信信号が入力され、この分配受信信号のレベルに応じた直流電圧を出力する。レベル調整器213は、前記直流電圧に基づいて、分配受信信号のレベルに応じて、分配送信信号のレベルを変化させる。
- [0039] 電話用の受信器3, 送信器104, 高周波受信器201, アンテナのスイッチ102, 復調回路4, 復号回路5, 復調回路203, 音声入力部11, 入力キー10, 210, データ信号発生部12及び制御回路209などが、ひとつの筐体内に収納され、テレビ放送を受信する受信器付きの携帯電話を構成している。なお、携帯電話は携帯機器の一例として示している。
- [0040] 次に、実施の形態1にかかる携帯機器の動作について説明する。まず送信動作に関して説明する。音声入力部11の音声信号を符号化したデジタルデータ信号又は入力キー10からの指示に基づき符号化回路12が発生したデジタルデータ信号が端子104aを介して、符号化回路105に入力される。送信信号発生部105では約880MHzの周波数信号が、デジタルデータ信号によって直接変調され、搬送波周波数が880MHzである送信信号を発生させる。そしてこの送信信号がアンテナスイッチ1

02を介して送信アンテナ1から大気中に放射される。

- [0041] 次に、テレビ放送を受信する場合の動作について説明する。アンテナ21には、約470MHzから862MHzまでのテレビ放送信号が入力される。この入力されたテレビ放送信号は、フィルタ204に入力され、受信帯域の周波数は通過し、受信帯域以外の周波数は減衰する。このようにして受信帯域外の信号を抑圧したテレビ放送信号を高周波増幅器205で増幅し、混合器206によって36MHzの中間周波信号に変換する。そして中間周波信号は、復調回路203、復号回路27によって加工され、音声出力部6や映像表示部7に入力され、音や画像として出力される。
- [0042] なおこの場合には、携帯機器での電力消費を小さくするために、送信器104、位相器212、レベル調整器213及び検波器216などの電源をオフとしている。
- [0043] 次にテレビ放送の視聴中に送信器104を動作させた場合について説明する。例えばこれは、テレビ放送を視聴しながら電話で相手と話したい場合や、テレビ放送を視聴しながらのデジタルデータ信号送信や、テレビ放送を録画しながら通話を行う場合などである。つまり、送信器104とテレビチューナ202とが同時に動作している状態である。
- [0044] 最初に、実施の形態1において送信アンテナ1から放射される送信信号について図2を用いて説明する。図2は、実施の形態1の送信信号発生部105における発振信号の周波数特性図である。図2の横軸220は周波数を、縦軸221は信号レベルをそれぞれ示す。送信信号222は、送信信号発生部105によって生成される。図2において、周波数223は送信信号の搬送波224となる周波数である。その周波数は約880MHzである。そして送信器104の搬送波224の信号レベル225は、遠方にある基地局にまで送信信号222を届けるために、非常に大きな信号レベルが必要とされる。そこで、搬送波信号レベルは+33dBmとしている。
- [0045] 周波数226は、高周波受信器201が受信するなかで最も低い周波数である。その周波数はたとえば、21CHの低周波数側のチャンネル端に相当する。一方、周波数227は、高周波受信器201が受信するなかで最も高い周波数である。その周波数はたとえば、69CHの高周波数側のチャンネル端に相当する。周波数227と周波数223との周波数差228は、約18MHzであり、この大きさは非常に狭い。

- [0046] また、送信信号発生部105が発生する送信信号222には、ノイズ成分229を含んでいる。つまり、送信信号222のノイズ成分が、高周波受信器201の受信帯域230内に含まれることになる。周波数227におけるノイズ成分229のレベル231は、受信チャンネル帯域幅換算で約 -60.2dBm である。
- [0047] ここで、送信器104と高周波受信器201とを同時に作動させると、送信信号222が送信アンテナ1から放射され、アンテナ21を介して高周波受信器201に入力される。一般的に、送信アンテナ1とアンテナ21との間のアイソレーションは 10dB 程度しか確保することができない。このため、アンテナ21に入力される送信信号222のレベルは、約 $+23\text{dBm}$ となる。一方、放送局からの距離が遠く、弱電界である場合に、アンテナ21に入力されるテレビ放送信号の信号レベルは -96.4dBm 程度となり、比較的小さなレベルになる。すなわち、送信信号の信号レベルの方がアンテナ21に入力されるテレビ放送信号よりも大きい場合が発生する。このような弱電界の場所においては、テレビチューナ202と送信器104とを同時に作動させると、送信信号のノイズ成分229が妨害となり、携帯機器はテレビ放送を再生することができなくなる。
- [0048] さらに、フィルタ204は、受信帯域230を通過させなければならないので、周波数227までの通過損失の小さなものが用いられる。これにより、周波数227から約 18MHz しか離れていない搬送波224の周波数223における減衰量は小さい。こうした場合は、例えばノッチフィルタを用いても、周波数223での減衰量は 40dB 程度しか得られない。従って、フィルタ204を通過しても、依然として搬送波224の信号レベルは大きい。そして高周波増幅器205や混合器206に対しこのような大きな信号レベルの信号が入力されると高周波増幅器205や混合器206が歪信号を発生する。
- [0049] そこで、送信信号222を携帯機器内で高周波受信器201に入力し、アンテナ21から入力された受信信号と合成することで、受信信号に含まれた送信信号をキャンセルしている。具体的には、位相器212が、送信信号222から分配した分配送信信号の位相を遅らせ、アンテナ21から入力された送信信号と互いに 180 度異なる位相となるようにしている。さらに、それらの信号の信号レベル(振幅)を略同じとするために、レベル調整器213によって分配送信信号のレベルを調整する。そして位相器212とレベル調整器213とを介した信号と受信信号とを合成させることで、妨害となる送信

信号をキャンセルする。このようにすれば、送信信号の搬送波とノイズ成分がキャンセルされるので、高周波受信器201は、送信器104による妨害を受けにくくすることができる。

- [0050] 検波器216は、カプラ(方向性結合器)215で分配された信号の総電力を検波し、その電力値に応じた電圧をレベル調整器213に入力する。入力端子202aに入力された搬送波224のレベルは約+23dBmである。一方、放送局に近く、強電界の場所においては、入力端子202aに入力されるテレビ放送信号のレベルは-28dBm程度である。こうしたレベルは、テレビ放送信号のレベルに比べて送信信号のレベルは十分に大きい。従って、カプラ(方向性結合器)215で分配した信号電力の総和を、入力端子に入力された送信信号の信号レベルとして用いても実質的には不具合は生じない。
- [0051] 以上の構成により検波器216が、入力端子202aに入力された送信信号の信号レベルを検出し、レベル調整器213を制御する。これにより、レベル調整器213に入力される分配送信信号のレベル(振幅)を変化させ、分配送信信号の信号レベルと入力端子202aから入力された送信信号の信号レベルとを一致させる。すなわち、入力端子202aに入力された高周波信号から分配した信号を用いて分配送信信号のレベルを調整することによって、分配送信信号のレベルを素早く変化させることができる。これにより、高周波受信器201は、アンテナ21から入力された送信信号の振幅が変動した場合であっても、安定して送信信号による妨害をキャンセルすることができる。従って、送信とテレビ放送受信とを同時に行っても妨害が起こりにくい携帯電話を提供することができる。また、振幅の変動に対する追従が早くなるので、素早く妨害を除去することができる。
- [0052] また、分配送信信号入力端子211に対しては、送信信号に含まれるノイズ成分229を入力しているので、たとえ、そのノイズ成分229の周波数が高周波受信器の受信帯域230内の周波数であっても、ノイズ成分229の信号をキャンセルすることが可能になる。
- [0053] それに加えて、実施の形態1の検波器では電力の総和によって、入力端子202aに入力された送信信号のレベルを検波するようにしているので、送信信号を抽出するた

めのフィルタなどを別途設ける必要もなくなる。これにより、安価に携帯電話を提供することができる。また、構成も簡素化されるので携帯機器の小型化・軽量化を実現することができる。

[0054] また、出力端子107と、分配送信信号入力端子211とは、携帯機器の筐体内に収納され、これらの送信器104や高周波受信器201等が搭載されたプリント基板上の配線を介して接続している。このとき、送信器104と、高周波受信器201とはできるだけ離れた方がよい。これは、それらを構成する高周波回路の信号同士が干渉しにくくするためである。

[0055] なお、出力端子107と、分配送信信号入力端子211との間を接続する配線は、できる限り短くしておくことが望ましい。これは、配線を長くすると、その配線自体の容量成分などにより、分配送信信号が所定の位相よりも遅れてしまうことが起こるためである。

[0056] (実施の形態2)

次に実施の形態2について図3を用いて説明する。図3は、携帯機器のブロック図を示す。図1と同じものには同じ符号を付与し、その説明は簡略化している。

[0057] 実施の形態2にかかるテレビチューナ300では、実施の形態1にかかる位相器212に替えて、位相を可変することができる位相器301を用いている。位相器301は、位相制御端子301aに入力される電圧に応じて入力端子301bに入力される分配送信信号の位相を変化させる。

[0058] 位相制御端子301aには、テレビチューナ300の制御端子302を介して制御回路303の出力端子に接続する。制御回路303は位相制御器の1つとして用いている。なお、制御回路303は、高周波受信器304内に設けられており、さらにテレビチューナ300の制御端子308を介してレベル調整器305の制御端子305aに接続されている。レベル調整器305のレベル制御端子305bには、検波器216の出力端子が接続されている。

[0059] 制御回路303の出力端子にはテレビチューナ300のデータ端子306を介してPLL回路208に接続される。制御回路303には、メモリ307が接続されている。メモリ307には、図4に示したようなテーブル351が格納されている。テーブル351には、受信

チャンネル352に応じた位相器制御電圧353, PLLデータ354及びレベル調整器の制御電圧355が格納されている。このようにして、制御回路303は、テーブル351に基づき、位相器301、レベル調整器305を制御する。入力キー210から入力された受信希望チャンネルにおいて、位相変化量とレベル変化量とが適した値となるように、位相器301とレベル調整器305とを制御する。

[0060] 以上の構成により、制御回路303は受信チャンネルに応じて位相器301、レベル調整器305を制御することができるので、周波数に対する位相器301の位相変化のばらつきや、レベル調整器305のレベルもばらつきなどを補正することができる。従って、入力端子300aに入力された受信信号に含まれたノイズ成分信号を、受信チャンネルに依存させることなく、精度良くキャンセルすることができるので、高周波受信器304は送信器104の送信信号による妨害を受けにくくなり、安定してテレビ放送を受信可能となる。

[0061] そして、このことは、搬送波224の周波数223におけるフィルタ204の減衰量が小さいものを用いることができる。これにより、SAWフィルタのような高価でかつ大型のフィルタを用意する必要がなくなる。高周波受信器304の低価格と小型化を実現することができる。そしてこのような高周波受信器304を携帯機器などに用いれば、小型でかつ低価格な携帯機器を提供することができる。

[0062] なお、実施の形態2においては、位相器301、レベル調整器305をこの順序で接続した。しかし接続する順序はこの逆であっても同じ効果を奏する。

[0063] また、検波器216は、テレビ放送の強電界下において検波器216に入力されるレベル以下の信号に対し、電圧0Vを出力するようにしている。さらに、制御端子302とレベル調整器305との間には、スイッチ(図示せず)を接続し、このスイッチを検波器216の電圧によってオン／オフしている。これにより、レベル調整器は、送信信号が検出されない状態では作動しないようにして、消費電力を小さく抑えることができる。

[0064] 次に実施の形態2にかかる高周波受信器304及び携帯機器の製造方法について説明する。最初に、高周波受信器304の製造方法について説明する。まずは、送信器の送信信号発生部105から分配された分配送信信号に相当する信号を、擬似分配送信信号として分配送信信号入力端子211に入力する。一方、予め想定された分

だけレベルを変化させるとともに、擬似位相を遅らせた擬似送信信号と、擬似テレビ放送信号とを含む高周波信号を入力端子300aに入力する。

[0065] ここで、位相とレベルを変化させているのは、送信信号発生部105が発生する送信信号が、送信アンテナ1, 21を介して入力端子300aに入力されるまでの間に、信号レベルに損失が生じ、位相が遅れたりするためである。そこで、この位相の遅れとレベルの変化を想定した信号を入力端子300aに入力するわけである。

[0066] この状態において、高周波受信器304を作動させて、受信を開始する。このとき、制御回路303に対して製造モードである旨の信号を入力する。これにより制御回路303は、位相器305に入力する電圧を変化させ、出力端子304aから出力される信号のビット誤り率が、最も良好であった場合の電圧をメモリ307に記憶させる。なお、ビット誤り率は信号も品質を評価する1つのファクターとしている。そして、この動作を受信チャンネル分だけ繰り返すことにより、(表1)に示したように各受信チャンネルに対応した制御電圧をテーブルとしてメモリ307に格納する。

[0067] [表1]

受信チャンネル	周波数 (MHz)	制御電圧
CH 6 4	8 1 8	1.3 V
⋮	⋮	⋮
CH 6 9	8 5 8	1.9 V

[0068] しかしながら、このようにして製造された高周波受信器304を実際の携帯機器に組み込んだ場合、その携帯機器における送信アンテナ1, 21の配置や、送信器の回路構成などによって、位相やレベルが想定値と変化することがある。そこで、携帯機器の製造方法は、携帯機器として動作可能な状態において、携帯機器の制御回路(図示せず)に、ある指令コードを入力すると、携帯機器が製造モードとして動作するようにしておき、この製造モードを用いて高周波受信器304の製造時の想定値で良いかどうかを判定するようにしたものである。

[0069] すなわち、指令コードを入力すると、送信器104は、試験用の送信信号を発生させ

てアンテナ1に入力する。また、カプラ106で分配された分配送信信号を分配送信信号出力端子に入力する。さらにアンテナ21に対し、弱電界である場合のレベルの擬似テレビ放送信号を入力する。そして、高周波受信器304で受信チャンネルを実際に受信させる。このとき高周波受信器304は、高周波受信器の製造時にメモリに格納された制御電圧で位相器301、レベル制御器305は作動する。そして携帯機器に組み込まれた状態における位相やレベルが設定通りで良ければ、ビット誤り率は良好な値を示し、テレビ放送を受信する。

[0070] しかしながら、組み込み状態において、送信信号の位相やレベルが想定と異なる場合、ビット誤り率が所定の範囲から逸脱することが起こり得る。こうした場合には、制御回路303が位相器301に入力する制御電圧を変化させて、ビット誤り率が最も良かった制御電圧をテーブル351に再度書き込みできるようにする。

[0071] (実施の形態3)

実施の形態1で述べたように広帯域で位相を変化させる位相器は、一般的に構成が複雑で大きく、かつ、高価なものとなる。従って、携帯機器のような特に携帯性が優先される機器においては、こうした構成を採用することはむずかしい。

[0072] そこで、実施の形態3においては、実施の形態2にかかる位相器301(図3)に替えて、狭い周波数帯域に対して位相を変化させる位相器501(図5)を用いて位相器を構成する。

[0073] 次に、実施の形態3について図面を用いて説明する。図5はテレビチューナのブロック図である。図3と同じものは同じ符号を用いて、その説明は簡略化している。

[0074] 入力端子502aに入力された受信信号は、方向性結合器215を介して合成器503の第1の入力端子に入力される。合成器503の出力信号はフィルタ204を介して増幅器504に入力される。混合器206の第1の入力端子には、増幅器504の出力信号が入力され、その第2の入力端子には局部発振器207の出力信号が入力される。そして混合器206によって所定の間周波信号に変換され、バンドパスフィルタ505によって間周波信号以外の周波数の信号が除去されて、出力端子502bから出力される。

[0075] 分配送信信号入力端子211に入力された分配送信信号は、バンドパスフィルタ50

6とローパスフィルタ507に入力される。バンドパスフィルタ506は、搬送波224の周波数223を通過させるものであり、分配送信信号中の搬送波224の信号が出力される。

[0076] ローパスフィルタ507は、受信帯域230が通過できる帯域を有し、周波数227がカットオフ周波数である。これにより、ローパスフィルタ507は、受信帯域230内におけるノイズ成分229を出力する。

[0077] レベル調整器508は、バンドパスフィルタ506の出力信号が入力される搬送波レベル調整器508aと、ローパスフィルタ507の出力が入力されるノイズレベル調整器508bとを備える。搬送波レベル調整器508aとノイズレベル調整器508bのそれぞれには、検波器216の出力信号が入力され、検波器216で検知した送信信号のレベルに応じて搬送波やノイズ成分信号のレベルを調整する。ノイズレベル調整器508bには、検波器216の信号と制御回路303(図3)の出力信号が合成されて入力される。これにより、ノイズレベル調整器508bは、受信チャンネルに応じてノイズ成分229のレベルを補正する。

[0078] 位相器501は、搬送波レベル調整器508aの出力が接続された固定位相器501aと、ノイズレベル調整器508bの出力が接続された位相変化器501bを備える。位相変化器501bは位相変化部の1つとして用いている。固定位相器501aは、880MHzの搬送波224の位相を変化させるものであり、ポリフェイズ型フィルタによる位相器を用いている。位相変化器501bは、可変容量ダイオードなどを含むフィルタで構成され、この可変容量ダイオードに入力する制御電圧に応じ各チャンネルにおけるノイズ成分の位相を変化させるものである。

[0079] 制御端子509を介し、制御回路303から入力される制御電圧は制御端子509を介して、位相変化器501bに入力する。これにより、位相変化器501bは、ノイズ成分信号に対し、各チャンネルに適した位相の変化量を得ることができる。そして、固定位相器501aの出力信号と、位相変化器501bの出力信号とを合成した合成信号を合成器503の第2の入力端子に入力する。これにより入力端子502aから入力された搬送波と受信チャンネルにおけるノイズ成分信号とをキャンセルすることができる。なお、合成器503としては、カプラ(方向性結合器)を用いて合成している。

- [0080] 次に実施の形態3にかかる位相変化器501bについて、図6、図7を用いて説明する。図6は、実施の形態3にかかる位相変化器の等価回路図である。図7は、同位相変化器の位相特性図である。図6において、入力端子601にはローパスフィルタ507を通過した信号が入力される。入力端子601と出力端子602との間にキャパシタ603、インダクタ604及びキャパシタ605をこの順序で直列に接続する。さらに、インダクタ604の入力端子601と出力端子602にはそれぞれ可変容量ダイオード606、607を接続する。可変容量ダイオード606、607のカソード側がそれぞれインダクタ604側に接続され、そのアノード側がグランド(接地)に接続されている。可変容量ダイオード606、607のカソード側は位相制御端子608に接続されている。
- [0081] 次に、位相変化器501bにおいて位相が変化する動作について説明する。この構成によって、可変容量ダイオード606、607は、位相制御端子608に入力される電圧に応じて容量が変化し、入力端子601に入力されたノイズ成分信号の位相が変化する。そこで、位相制御端子608に対して、制御端子509を介して制御回路303からの受信チャンネルに応じた位相制御電圧を入力する。これにより、図7に示すように入力電圧に応じて各受信チャンネルでの位相を最適な大きさに変化させることができる。
- [0082] 図7において横軸701は位相制御端子608に入力する入力電圧を、縦軸702は位相をそれぞれ示す。図7には、858MHz(69CH)における位相特性曲線703と、802MHz(62CH)における位相特性曲線704と、698MHz(49CH)における位相特性曲線705とを代表で示している。そしてこれら全ては、入力される制御電圧によって位相706から位相707まで変化させることができる。なお、位相変化器501bにおいて、位相706は+180度であり、位相707は-180度である。従って、この位相変化量の間であれば、ノイズ成分信号の位相を適宜必要な位相量に設定することが可能である。
- [0083] 例えば、ノイズ成分信号の位相を180度ずらす場合には、CH69(858MHz)を受信する場合は、電圧708を入力し、CH62(802MHz)を受信する場合には電圧709を入力すれば良い。なおここで、位相をずらす量は、送信アンテナ1を介して入力される送信信号の位相と、筐体内から入力された分配送信信号との標準的な状態での

位相差と同じ変化量となるように設定することが必要である。

- [0084] そこで、実施の形態3においては、メモリ307内に各受信チャンネルに対する位相変化器501bに入力する位相制御電圧のテーブルを格納する。このテーブルに記憶された規定値により、受信チャンネルに応じノイズ成分信号の位相変化量を個別に設定する。これにより、位相変化器501bは、各チャンネルに対し確実にノイズ成分信号をキャンセルさせることができる。なお、メモリ307は、制御回路303に接続されており、メモリ307に格納された規定値はこの制御回路303を介して制御端子608に供給される。
- [0085] 以上のように実施の形態3では、固定位相器501aとしてポリフェイズフィルタを用い、位相変化器501bには可変容量ダイオードを用いたフィルタ形式の位相器を用いる。さらに、メモリ307に格納されたテーブルによって制御回路303が位相変化器501bを制御するので、別途テレビチューナの内部に制御用の回路などを設ける必要がない。このため、位相器501を簡便な回路で構成し、かつ、制御することができるので、小型でかつ安価なテレビチューナや携帯機器を実現することができる。
- [0086] 実施の形態3にかかる位相変化器501bは、可変容量ダイオード606、607に入力する電圧に応じてカットオフ周波数が変化するローパスフィルタの形態を成している。そこで、可変容量ダイオード606、607に入力する電圧を変化させた場合に、位相変化器501bに入力されたノイズ成分信号のレベルが受信するチャンネルによって変動する。
- [0087] この変動を補うために、各受信チャンネルに対するノイズレベル調整器508bの補正值を、メモリ307のなかにテーブルとして格納する。制御回路303がこの補正值に応じた補正電圧を出力する。そして、ノイズレベル調整器508bは、検波器216からの出力信号と、補正電圧とが合成された信号によって制御される。これにより、ノイズ成分信号のレベルは、各受信チャンネルに適したレベルで補正されるので、このノイズ成分信号を用いてキャンセルすれば、送信信号中のノイズ成分信号を確実に除去することができる。
- [0088] なお、制御回路303が直接、位相制御電圧を入力するようにした。しかし、PLL回路208を介して入力するようにしても良い。PLL回路208は、制御回路303から受信

チャンネルデータを受け取ると、この受信チャンネルに応じた電圧の直流信号を局部発振器207に出力する。そこで、このPLL回路208から出力される直流信号を用いて、ノイズレベル調整器508bと、位相変化器501bとを制御することも可能である。この場合においても、ノイズレベル調整器508bと、位相変化器501bには受信チャンネルに応じた電圧が入力され、受信チャンネルに応じて位相やレベルが変化することになる。

[0089] また、この場合、メモリ307内にこれらを制御するためのテーブルを設けなくても良いので、メモリの容量を小さくすることができる。さらに、実施の形態3において検波器216、レベル調整器508、位相器501、増幅器504、混合器206、局部発振器207及びPLL回路208は集積回路で構成すれば、高周波受信器の小型化が実現できる。また、別途、ノイズレベル調整器508bと、位相変化器501bを制御するための制御信号を入力する端子を設ける必要がなくなるので、集積回路自身も小型化することができる。

[0090] (実施の形態4)

実施の形態4について、図8、図9を用いて説明する。図8は、実施の形態4にかかる送信器と高周波受信器とのブロック図である。図9は、実施の形態4にかかるテーブルである。これらの図面において、図3と同じものには同じ符号を用い、その説明は簡略化している。

[0091] 実施の形態4においては、図3に示した送信信号発生部105に替えて、発振器801を採用している。発振器801には、入力端子104aから入力されるデジタルデータ信号が入力される。このデジタルデータ信号によって発振器801から出力される送信信号は直接変調される。そして、発振器801から出力された送信信号は、カプラ(方向性結合器)106に入力され、カプラ(方向性結合器)106の出力端子106aを介して電力増幅器802に入力される。一方、カプラ(方向性結合器)106の出力端子106bから出力端子107に対しては、発振器801が出力端子からした送信信号を分配した信号が入力される。そして、電力増幅器802によって搬送波のレベルが+33dBmまで増幅された送信信号は、送信アンテナ1から空中に放射される。

[0092] なお、電力増幅器802の出力端子104bとの間にもカプラ(方向性結合器)803が

接続されている。カプラ(方向性結合器)803は、電力増幅器802から出力された送信信号を分配し、端子803aを介して検波器804に入力する。検波器804は、入力された送信信号のレベルを検波し、検波したレベルに応じた直流電圧を電力増幅器802の利得制御端子と、送信レベル出力端子805に入力する。

[0093] 次に高周波受信器851について説明する。ここで、実施の形態1, 2で採用した高周波受信器201、304では、入力端子から入力された信号と分配送信信号入力端子211から入力された信号とを合成することで、搬送波224をキャンセルしていた。しかし、実施の形態1, 2に示した位相器212又は301は、複数の周波数の信号に対する位相変化量を精度良く制御できることが要求されるので、構造が複雑であり回路が大きくなり、また、コストが高くなるなどの難点がある。

[0094] そこで、実施の形態4にかかる高周波受信器851では、高周波受信器851の受信チャンネルにおける発振器801のノイズ成分信号をキャンセルする。また、発振器801が発振する搬送波は、フィルタ852又はフィルタ853によって除去するものである。

[0095] 次に、実施の形態4が実施の形態2と異なる構成部分について説明する。アンテナ21(図1)に入力された高周波信号が、入力端子202aを介してスイッチ854の共通端子に入力される。スイッチ854の第1の端子854aは、カプラ(方向性結合器)215を介して狭帯域フィルタ852aに接続されている。狭帯域フィルタ852aは、814MHzから862MHzまでの周波数を通過させ、搬送波である880MHzの信号を減衰させる。

[0096] なお、狭帯域フィルタ852aは、発振器801の搬送波の周波数223を約30dB減衰させる。狭帯域フィルタ852aがこのような急峻な減衰特性を実現することができるのは、狭帯域フィルタ852aの通過帯域を、814MHzから862MHzまでの非常に狭い周波数に限定しているためである。

[0097] 合成器862は、狭帯域フィルタ852aの出力信号と、位相器301の出力信号とを合成し、増幅器861に出力する。増幅器861の出力信号は、狭帯域フィルタ852aと同じ減衰特性を有したフィルタ852bを介してスイッチ855の端子855aに取り出される。スイッチ855の共通端子は、混合器206の第1の入力端子に接続される。スイッチ855の共通端子から出力された信号は、混合器206の第2の入力端子に接続された局

部発振器207から取り出した出力信号と混合されて、36HzのIF信号に変換される。混合器206の出力端子が接続されたバンドパスフィルタ856は、IF信号以外の周波数信号を除去し、出力端子202bから出力される。

- [0098] 出力端子107と分配送信信号入力端子211とは、携帯機器の筐体内で接続されている。分配送信信号入力端子211には、発振器801が発生した送信信号から分配された分配送信信号が入力される。分配送信信号入力端子211に接続されたバンドパスフィルタ857は、分配送信信号の中から814MHzから862MHzの周波数を通して、周波数帯域を有する。
- [0099] バンドパスフィルタ857は、狭帯域フィルタ852aと同じものを用いている。可変利得増幅器858はレベル調整器の1つであり、バンドパスフィルタ857の出力信号が入力されている。可変利得増幅器858の利得は、検波器216の出力信号によって制御される。
- [0100] 検波器216は、検波した分配受信信号における送信信号のレベルに応じて直流の制御電圧を出力する。これにより、可変利得増幅器858は、分配送信信号のレベルを入力された制御電圧に応じて変化させて位相器301に入力する。位相器301は、周波数に応じて信号損失量が異なっているので、受信するチャンネルに応じたレベルの補正が必要になる。そこで、制御回路303は、検波器216から可変利得増幅器858に入力される電圧に対し、受信チャンネルに応じて電圧補正を加える。これによって、可変利得増幅器858の利得を各受信チャンネルに適する大きさの利得に補正する。位相器301から出力される信号は、受信チャンネルによるレベル偏差を小さくすることができる。
- [0101] スイッチ854の第2の端子854bは、バンドパスフィルタ853aに接続されている。バンドパスフィルタ853aは、約470MHzから814MHzまでの周波数を通して、バンドパスフィルタ853aの出力端子は、増幅器863を介してバンドパスフィルタ853bに接続されている。バンドパスフィルタ853aの通過帯域の上限周波数は、814MHzであり、送信信号の搬送波224の周波数223は880MHzである。すなわち、バンドパスフィルタ853aは、通過帯域に対し64MHz離れた周波数に存在する搬送波を充分に減衰させることができる。

[0102] 次に高周波受信器851の動作を説明する。まず、474MHzから810MHzの間の周波数を受信する場合には、スイッチ854とスイッチ855とをそれぞれ端子854b、端子855b側に接続する。このとき(表2)に示したように、位相器301, 可変利得増幅器858, 増幅器861などの回路は入力電源をオフとしておく。

[0103] 一方、高周波受信機851が818MHzから858MHzの間の周波数を受信する場合には、スイッチ854とスイッチ855とをそれぞれ端子854a, 端子855a側に接続しておく。このとき、(表2)に示したように増幅器863をオフとする。このようにして、回路動作が不要タイミングにおいては、その回路に対しての入力電源をオフとすることで、省消費電力化を図る。

[0104] [表2]

受信 チャンネル	周波数 (MHz)	制御電圧	レベル 調整器	増幅器	スイッチ	増幅器
CH 2 1	4 7 4	0 V	OFF	OFF	b側	ON
CH 6 3	8 1 0					
CH 6 4	8 1 8	1.3 V	ON	ON	a側	OFF
CH 6 9	8 5 8	1.9 V				

[0105] スイッチ854, 855を切替える制御端子は、共に高周波受信器851の端子860を介して制御回路303に接続されている。制御回路303には、メモリ307が接続されており、メモリ307には図9に示すようなテーブルが格納されている。なお、テーブルには、スイッチ854, 855の切替え, 各回路のオン／オフ制御の情報, 受信チャンネル毎の位相器301, 可変利得増幅器858に inputs する制御電圧が格納されている。そして制御回路303は、このテーブルに基づいて、スイッチ854, 855, 各回路のオン／オフ, 位相器301及び可変利得増幅器858を制御する。これにより、位相器301, 可変利得増幅器858は、受信するチャンネルに適した位相変化量に利得で制御されることになる。

- [0106] 以上の構成により、474MHzから810MHzの間の周波数を受信する場合には、スイッチ854、スイッチ855はそれぞれ端子854b、端子855b側に接続される。これによりバンドパスフィルタ853a、853bが、入力端子300aに入力された受信信号の中から880MHzの搬送波の信号を除去する。
- [0107] 一方、818MHzから858MHzまでの周波数を受信する場合には、スイッチ854、スイッチ855をそれぞれ端子854a、端子855a側に接続する。この場合、搬送波の周波数は、狭帯域フィルタ852aによって減衰させられる。また、受信信号に含まれたノイズ成分信号は、可変利得増幅器858と位相器301によってレベルと位相とを調整し、合成器862で合成されるので、受信チャンネルにおいてノイズ成分信号をキャンセルすることができる。これにより、搬送波や受信チャンネルのノイズ成分信号が増幅器861や混合器206に入力されることを抑制することができる。従って、増幅器861や混合器206から、歪などが出力されることを抑止することができる。なお、位相器301から入力されるノイズ成分信号と、狭帯域フィルタ852aから入力される受信信号に含まれたノイズ成分信号との位相とは、互いに180度異なる位相となるようにすることが重要である。
- [0108] そして、合成器862で、これらの信号を合成することにより、受信信号から、受信チャンネルにおける周波数のノイズ成分信号がキャンセルされることになる。これにより、発振器801の受信チャンネルにおけるノイズ成分信号が、混合器206に入力されることを抑止し、高周波受信器851が、ノイズ成分信号によって妨害されるという不具合を防止することができる。従って、送信器104の使用の有無に関わらず、安定してテレビ放送を受信することができる携帯機器を提供することができる。
- [0109] なお、送信レベル出力端子805から取り出される信号は、携帯機器の筐体内で送信レベル信号入力端子859を介して、検波器216の出力電圧に加算される。これによって、分配送信信号は電力増幅器802で増幅される前の信号であるので、分配送信信号に対し、電力増幅器802の利得に応じて可変利得増幅器858の利得を変化させることができる。これにより、電力増幅器802の利得のばらつきや温度依存などによる影響を補正することが可能になる。
- [0110] また、スイッチ854、スイッチ855を端子854b、端子855b側に切替える周波数は、

810MHzとしている。この理由の1つは、受信信号中に含まれる810MHzのノイズ成分信号のレベルは、受信チャンネル帯域幅換算で -96dBm であるので、たとえ弱電界であっても高周波受信器851は受信することが可能になるからである。もう1つの理由は、狭帯域フィルタ852aの通過帯域を814MHzから858MHzの範囲に選ぶことができるので、880MHzの搬送波のレベルを十分に減衰させることができるからである。

- [0111] 実施の形態4の1つの特徴は、上記周波数でスイッチ854, 855を切替えることで搬送波とノイズ成分信号の双方を除去することができる。しかしながら、搬送波と受信帯域との間の周波数が近い場合には、送信信号による妨害を十分に除去できないことが起こり得る。このような場合には、狭帯域フィルタ852aの通過帯域を狭くし、搬送波の周波数の減衰量を大きくする。また、狭帯域フィルタ852aに対して並列に、別の通過帯域を有する狭帯域フィルタを設ける。そして、これらのフィルタを受信チャンネルに応じて、これらのフィルタの少なくとも1つを選択すれば、搬送波とノイズ成分信号の双方を除去することができる。
- [0112] さらに、レベル調整器としては、利得を調整することができる可変利得増幅器858を用いている。これにより、可変利得増幅器858で増幅することが可能になるので、方向性結合器106で分配する分配送信信号のレベルを小さくすることができる。従って、電力増幅器802に入力する送信信号ロスを小さくすることができ、電力増幅器802での利得増加による消費電力増加を制限することができる。また、電力増幅器802から出力される送信信号の電力にむだな損失が生じないので、安定した送信が可能になる。
- [0113] さらに、可変利得増幅器858の上流側にバンドパスフィルタ857を接続している。これは、可変利得増幅器858での利得を小さくし、消費電力を小さく抑えるためである。つまり、可変利得増幅器858は、電力増幅器802での利得から送信アンテナ1とアンテナ21との間でのカップリング間でのカップリングロスを差し引いた分だけ増幅することが必要になる。例えば、電力増幅器802の出力レベルが $+33\text{dBm}$ であり、カップリングロスが 10dB であるとする、可変利得増幅器858が搬送波を $+22\text{dBm}$ のレベルまで増幅しなければならないことになる。そこで、可変利得増幅器858で、このよ

うな大きなレベルまで増幅するためには、電力増幅器802と同じように大きな消費電力が必要となる。そこで、可変利得増幅器858の上流側にバンドパスフィルタ857を設けることで、可変利得増幅器858に対しノイズ成分信号のみを入力するようにする。これにより可変利得増幅器858の利得を小さくすることができ、その消費電力を小さく制限することができる。もちろん、これにより、消費電力による発熱量も小さくなるという副次的な効果を奏する。

[0114] また、可変利得増幅器858を用いているので、送信アンテナ1とアンテナ21との間でのカップリングの度合いに応じて、分配送信信号のレベルを適宜容易に設定することができる。従って、可変利得増幅器858で増幅可能な範囲内であれば、送信アンテナ1とアンテナ21との間のカップリングロスの大きさにかかわらず、合成器862はノイズ成分信号をキャンセルすることができる。

[0115] なお、実施の形態4では実施の形態2と同じ位相器301を用いたが、これは実施の形態3で採用した位相変化器501bを用いても良い。

[0116] さらに、実施の形態4では、バンドパスフィルタ857は、狭帯域フィルタ852aとは同じものを用い、さらに狭帯域フィルタ852aを合成器862の前段に設けている。このようにすることによって、狭帯域フィルタ852aを通過した搬送波のレベルと、位相器301から出力される搬送波のレベルとを一致させることができる。従って、搬送波は、狭帯域フィルタ852aで減衰させられることに加え、さらに合成器862でキャンセルされることになるので、外部からの妨害が受けにくい高周波受信器を提供することができる。

[0117] また、バンドパスフィルタ857は高周波受信器851側に設けたが、これは送信器104側に設けても良い。この場合、方向性結合器106の出力端子106bと出力端子107との間にバンドパスフィルタ857を接続する。このようにすれば、送信器104と高周波受信器851との接続による負荷変動を小さくすることができる。

[0118] (実施の形態5)

実施の形態5について、図10を用いて説明する。図10は、実施の形態5にかかる送信器と高周波受信器とのブロック図である。図10において図8と同じものは同じ符号を用いて、その説明は簡略化している。

- [0119] なお、先に説明した実施の形態4では、電力増幅器802で増幅される前の送信信号から分配するものであった。実施の形態5では、電力増幅器802で増幅された送信信号から分配された分配送信信号を分配送信信号入力端子211に入力する。入力端子300aから入力される高周波信号に含まれる送信信号のノイズ成分信号には、電力増幅器802の増幅時の雑音が含まれる。そこで、電力増幅器802で増幅された後の送信信号を分配することで、電力増幅器802の増幅による雑音もキャンセルするというものである。従って、電力増幅器802による雑音成分もキャンセルすることができるので、高周波受信器951は、さらに送信器104による妨害を受けにくいものになる。
- [0120] 次に送信器104について説明する。方向性結合器803の端子803aと検波器804との間に分配器901を接続する。分配器901の第1の出力901aを検波器804に、第2の出力901bを出力端子107に各別に接続する。先の実施の形態4では、分配送信信号を抽出するためのカプラ(方向性結合器)106が必要であったが、実施の形態5ではカプラ(方向性結合器)106を別途設ける必要がなくなる。すなわち、分配送信信号の抽出のために、電力増幅器802の電圧制御用に設けられた方向性結合器803を共用することができるので、低価格な送信器が実現することができる。
- [0121] 一方、高周波受信器951は、レベル調整器305として可変アッテネータ952を採用している。つまり、可変アッテネータ952は、入力された信号のレベルを、制御端子に入力する信号に応じたレベルまで減衰させるものである。可変アッテネータ952から取り出される出力信号は、位相器301を介して検波器953と合成器862に入力される。検波器953では、位相器301から出力された信号のレベルを検波する。検波器953の出力信号と、分配受信信号のレベルを検波する検波器216の出力信号とを差分増幅器954に入力し、差分増幅器954からは、検波器953と検波器216から入力した信号の電圧差を出力する。
- [0122] 検波器216、953によって、分配送信信号と分配受信信号とのレベルを検波し、差分増幅器954は、それらの検波器から出力された信号同士の差電圧を出力する。そして、この差電圧と制御端子308に入力される電圧とによって、可変アッテネータ952にフィードバックする。これによって、可変アッテネータ952は、分配送信信号と分

配受信信号とのレベル差によってフィードバック制御されるので、精度良くかつ応答性良く分配送信信号のレベルを変化させることができる。従って、分配送信信号のレベルと入力端子300aに入力された高周波信号に含まれた送信信号とのレベルを素早く、かつ確実に一致させることができるので、送信信号による妨害を確実に改善することができる。

[0123] なおこのとき、位相器301から合成器862に入力される分配送信信号と、入力端子300aから合成器862に入力される送信信号とのレベルを一致させることが重要である。さらに、これらに搬送波とノイズ成分信号との比率を変動させないことも重要となる。そのために狭帯域フィルタ852aは、合成器862と増幅器861との間に接続している。これにより、合成器862での妨害キャンセルに対し、狭帯域フィルタ852aの温度に対する通過ロス変動などの影響を受けにくくする。

[0124] (実施の形態6)

図11は実施の形態6にかかる位相器の詳細ブロック図である。図11において図3と同じものには同じ符号を用い、その説明は簡略化している。位相器1001は、実施の形態1～5で採用した各位相器に替えて用いることができる。これによってドップラ効果などに起因する入力信号の急激な位相変動に対して、各位相器の位相量の変化を追従させるものである。

[0125] 位相器1001を、図11を用いて説明する。位相器1001において、入力端子1001aには分配送信信号入力端子211に入力された分配送信信号が入力される。出力端子1001bからは位相変化された分配送信信号が出力される。そして、端子1001aと端子1001bとの間に、位相器1002を接続する。位相器1002は、制御端子1002aに入力される信号に応じて分配送信信号の位相を変化させるものであり、制御端子1002aには、端子1003が接続されている。

[0126] 端子1003には、制御回路303から受信チャンネルに応じて位相を制御するための制御電圧(制御信号の一例として用いた)を入力し、位相器1002の位相変化量を変化させている。これにより、位相器1002は、制御回路303から入力される制御信号によって、受信チャンネルに応じた位相変化量で動作する。端子1003に入力される電圧は、位相器1002から出力される分配送信信号と分配受信信号との間の位相差

が、略180度となる電圧に設定している。

- [0127] しかしながら、送信アンテナ1やアンテナ21の振動などにより、ドップラ効果が発生し、アンテナ21が受信する送信信号の位相が変化する。つまり、このような状態においては、分配送信信号と分配受信信号との位相差が、瞬間に変化する。従って、この瞬間において位相器1002から出力される分配送信信号と分配受信信号との間の位相差は、略180度からずれるので、妨害をキャンセルするには不十分となる。そこで、位相比較器1006を設け、位相比較器1006によって、分配送信信号と分配受信信号との位相差を検出し、これにより位相器1002の位相を制御するものである。そのために、端子1004に対し分配送信信号の中の搬送波成分を入力する。この搬送波は、リミッタ回路1005を介して位相比較器1006に入力される。一方、端子1007には、方向性結合器215で分配された分配受信信号が入力される。分配受信信号は、リミッタ回路1008を介して位相比較器1006に入力される。なお、リミッタ回路1005、1008は位相比較器1006に出力する信号の振幅を同じにするために設けている。
- [0128] そして、位相比較器1006は、入力された分配送信信号と分配受信信号との位相差を検出し、この位相差に応じた長さのパルス信号を出力する。これは、いわゆるPLL回路における位相比較器と同じものを用いている。位相比較器1006の出力信号は、ループフィルタ1009を介して、差動増幅器1010の第1の入力端子に入力される。そして差動増幅器1010の第2の入力端子には、端子1012を介して基準電圧を入力する。そして、制御回路303から出力される制御信号に差動増幅器1010の出力信号を加算し、位相器1002に入力する。
- [0129] 本来、ドップラ効果などが存在していない状態(以下定常状態という)では、分配送信信号と分配受信信号との位相差は略一定となる。そこで、この定常状態における位相差(以下、定常な位相差という)である場合の位相比較器からの出力電圧値を、基準電圧値として設定し、この基準電圧を、端子1012から、差動増幅器1010の第2の入力端子に入力する。
- [0130] これにより通常は、差動増幅器1010から電圧0Vが出力される。これにより、位相器1002は、制御回路303から入力される制御信号によって制御される。そして、ドップ

ラ効果などにより定常な位相差でなくなった場合には、差動増幅器1010から制御電圧が入力され、この制御電圧によって位相器1002はフィードフォワード制御される。位相比較器1006が検出した位相差に応じて、分配送信信号の位相を変化させ、位相器1002から出力される分配送信信号と分配受信信号との間の位相差が、略180度となるように制御、補正される。

[0131] こうした位相比較によって、位相器1002から出力される分配送信信号と分配受信信号との間の位相差が、略180度となるように制御することができる。従って、ドップラ効果などのように、突如として起こる位相変動や、温度変化などによる位相変化などに対しても、素早く位相を補正し、妨害を排除することができる。

[0132] また、実施の形態6で採用した位相器1001は、フィードフォワード制御しているので、位相器1002に代えて、実施の形態3にかかる位相変化器501bを用いる場合に特に有用である。つまり、位相変化器501bは、入力される制御電圧によって、受信するチャンネルの周波数におけるノイズ成分信号の位相を希望の位相に調整するものである。搬送波の周波数に対する位相変化は受信する周波数に応じて異なる値となる。実施の形態6にかかる位相比較器1006は、位相変化器501bに入力される前の搬送波を用いて位相比較するものであるから、位相比較器1006の出力は、位相変化器501bの位相変化による影響を受けなくなる。

[0133] これにより、位相器1002の代わりに、実施の形態3で採用した位相変化器501bを用いることができるようになる。位相器1001に対し回路構成が簡単な位相器501bを用いることが可能となり、高周波受信器の低価格化や小型化を実現することができる。

[0134] なお実施の形態6において位相器1002は、フィードフォワード制御により制御を行うものとした。しかし、合成器又は合成手段に入力される信号に含まれる搬送波の信号を用いても良い。例えば、位相器1002に搬送波とノイズ成分信号との両方を所定の位相に変化させる位相器(例えば実施の形態1から3に示した位相器)を用いた場合、出力端子1001bから出力された信号を、端子1004にも入力する。これにより、位相比較器1006は、実際に合成すべき信号同士の位相を比較し、それらの信号の位相が互いに180度異なるように位相器1002をフィードバック制御するもの

であるから、さらに位相変化量を精度良く制御することができる。

- [0135] なお、位相器1002の制御に対しフィードバックループ制御を用いるとともに、位相器1002に位相変化器501bを用いても良い。この場合、メモリ307には、さらに各受信チャンネルに応じた基準電圧値を格納し、制御回路303は基準電圧を端子1012に入力する。これにより、差動増幅器1010は受信チャンネルに適した位相差である場合に電圧0Vを出力することになる。この場合も位相器1002は、実際に合成器又は合成部に入力する信号によって制御されるので、位相変化量を精度良く制御することができる。

産業上の利用可能性

- [0136] 本発明にかかる高周波受信器は、同一の筐体内に収納された送信器による送信信号をキャンセルできる効果を有し、テレビ付き携帯電話等の携帯機器に用いると有用であるので、その産業上の利用可能性は高い。

請求の範囲

- [1] 送信信号発生部を有した送信器と同一の筐体内に設置されるとともに、前記送信信号発生部が発生する送信信号における搬送波の周波数の近傍に受信信号の周波数帯域を有し、前記受信信号と前記送信器の送信アンテナから放射された送信信号とを含む高周波信号がアンテナを介して入力される高周波受信器において、前記高周波受信器は、前記高周波信号が入力される入力端子と、前記入力端子に入力された前記高周波信号が第1の入力端子に入力されるとともに、第2の入力端子には局部発振器の出力信号が入力される混合器と、前記混合器の出力信号が入力される出力端子とを備え、前記高周波受信器は、前記送信信号を分配して得られる分配送信信号の少なくとも一部が、前記筐体内において入力される分配送信信号入力端子と、前記分配送信信号入力端子に入力された前記分配送信信号が入力される位相器と、前記高周波信号を分配した分配受信信号中に含まれた前記送信信号のレベルを検知する検波器と、前記検波器の出力が第1の入力端子に接続されるとともに、第2の入力端子には前記分配送信信号が入力されるレベル調整器とを有し、前記レベル調整器では前記検波器の出力信号に応じて前記分配送信信号のレベルを変化させるとともに、前記レベル調整器と前記位相器とを介して入力された信号と前記高周波信号とを合成し、前記混合器に入力する高周波受信器。
- [2] 前記高周波受信器は、前記送信器の電力増幅器の出力レベルを検波した送信レベル検波信号が入力される送信レベル信号入力端子を有し、前記レベル調整器には、前記送信レベル検波信号と前記検波器の出力信号が入力され、これらの信号に応じて前記分配送信信号のレベルを変化させる請求項1に記載の高周波受信器。
- [3] 前記位相器に設けられるとともに、入力される制御信号に応じて前記分配送信信号の位相を変化させる位相変化器と、前記位相変化器の位相変化量を制御するための制御信号を発生させる位相制御器と、前記位相制御器に接続されたメモリとを有し、前記メモリには受信するチャンネルに対応して前記位相変化器に入力する前記制御信号を記憶するテーブルを格納し、前記位相制御器は、前記テーブルに基づき受信チャンネルに応じた制御信号を発生し、前記位相変化器に入力する請求項1に記載の高周波受信器。

- [4] 前記位相変化器は、バリキャップダイオードで構成し、前記バリキャップダイオードの容量を変化させるために入力する電圧を前記制御信号とする請求項3に記載の高周波受信器。
- [5] 前記位相器は、入力される前記制御信号に応じて前記分配送信信号の位相を変化させる位相変化器と、前記位相変化器に接続される位相制御器からの制御信号が入力される位相制御端子とを有し、前記位相制御端子には、前記位相変化器の位相変化量を各受信チャンネルに対応した位相変化量を制御するための制御信号が入力され、前記位相変化器は、前記制御信号に基づいて、前記分配送信信号の位相を変化させる請求項1に記載の高周波受信器。
- [6] 前記位相器は、入力される前記制御信号に応じて前記分配送信信号の位相を変化させる位相変化器と、前記位相変化器の位相変化量を制御するために接続される位相制御器からの制御信号が入力される位相制御端子と、前記分配送信信号が第1の入力端子に入力されるとともに、前記分配送信信号の第2の入力端子には分配受信信号が入力される位相比較器と、前記位相比較器の出力端子が接続されるローパスフィルタとを有し、前記位相比較器は、前記分配送信信号と前記分配受信信号との間の位相差を検出するとともに、前記位相変化器は、前記位相差に応じて前記位相変化量を変化させる請求項1に記載の高周波受信器。
- [7] 前記分配送信信号は、前記送信器の電力増幅器で増幅前の前記送信信号を分配した信号とする請求項1に記載の高周波受信器。
- [8] 前記分配送信信号入力端子と前記レベル調整器との間に接続された第1のバンドパスフィルタを有し、前記第1のバンドパスフィルタは、前記送信信号のうち送信信号ノイズの周波数を通過させるとともに、搬送波の周波数を減衰させるフィルタとした請求項7に記載の高周波受信器。
- [9] 前記入力端子と混合器との間に接続され、前記第1の入力端子には高周波信号が入力され、前記第2の入力端子には前記レベル調整器と前記位相器とを介して入力される信号が入力される合成器を有した請求項8に記載の高周波受信器。
- [10] 前記入力端子と前記合成器の前記第1の入力端子との間には、第2のバンドパスフィルタを設け、前記合成器の出力と前記混合器の入力との間に高周波増幅器を接続

- し、前記第2のバンドパスフィルタは、受信する周波数の信号を通過させ、前記送信信号を減衰させる請求項9に記載の高周波受信器。
- [11] 前記第1のバンドパスフィルタと前記第2のバンドパスフィルタは共に、前記送信信号ノイズの周波数を通過させるとともに、前記送信信号の周波数を減衰させる請求項10に記載の高周波受信器。
- [12] 前記第1のバンドパスフィルタと前記第2のバンドパスフィルタとは同じ減衰特性を有する請求項11に記載の高周波受信器。
- [13] 前記第2のバンドパスフィルタと並列に設けられた第3のバンドパスフィルタと、前記第3のバンドパスフィルタと前記第2のバンドパスフィルタに接続されるとともに、前記第2及び第3のバンドパスフィルタとのいずれか一方を前記入力端子と前記混合器との間に選択的に接続させる切替スイッチとを有し、前記第2のバンドパスフィルタには狭帯域フィルタを用いるとともに、前記第3のバンドパスフィルタの通過帯域は前記第2のバンドパスフィルタの通過帯域よりも低くした請求項10に記載の高周波受信器。
- [14] 前記分配送信信号は、前記送信器の電力増幅器で増幅された信号を分配した信号とした請求項1に記載の高周波受信器。
- [15] 前記入力端子と前記混合器との間に接続され、前記第1の入力端子には高周波信号が入力され、前記第2の入力端子には前記レベル調整器と前記位相器とを介して入力される信号が入力される合成器を有した請求項14に記載の高周波受信器。
- [16] 前記合成器の出力と前記混合器との間に設けられるとともに、前記混合器の出力が接続された第4のバンドパスフィルタと、前記バンドパスフィルタと前記混合器との間に接続された高周波増幅器とを有し、前記第4のバンドパスフィルタは、受信する周波数信号を通過させるとともに、送信信号を減衰させる請求項9に記載の高周波受信器。
- [17] 少なくとも前記第4のバンドパスフィルタと並列に設けられた第5のバンドパスフィルタと、前記第5のバンドパスフィルタと前記第4のバンドパスフィルタに接続されるとともに、前記第4とは第5のバンドパスフィルタとのいずれか一方の出力信号を前記混合器に選択的に入力させる切替スイッチとを有し、前記第4のバンドパスフィルタには狭帯域フィルタを用いるとともに、前記第5のバンドパスフィルタの通過帯域は、第4の

- バンドパスフィルタの通過帯域よりも低くした請求項16に記載の高周波受信器。
- [18] 請求項1に記載の高周波受信器と同一の筐体内に設置されるとともに、前記高周波受信器の受信信号の周波数に対して近傍の周波数の信号を送信アンテナから送信する送信器において、前記送信器は、入力端子と、前記入力端子に入力されたデジタル信号が入力されて送信信号を発生する送信信号発生部と、前記送信信号発生部の出力が入力されるとともに、前記送信信号を送信アンテナに入力する送信信号出力端子とを備え、前記送信信号発生部の出力と前記送信信号出力端子との間には、入力が前記送信信号発生部の出力に接続されるとともに、一方の出力信号が前記送信信号出力端子に入力されるように接続された第1の分配器と、前記第1の分配器の他方の出力に接続された分配送信信号出力端子とを有した送信器。
- [19] 前記送信信号発生部には、少なくとも受信信号の周波数帯域に発振ノイズを発生する局部発振器を含むとともに、前記第1の分配器と前記送信信号出力端子との間に電力増幅器が接続された請求項18に記載の送信器。
- [20] 前記分配送信信号出力端子と前記第1の分配器の他方の出力との間には、第1のバンドパスフィルタを接続し、前記第1のバンドパスフィルタは、局部発振器の発振ノイズの周波数を通過させるとともに、搬送波の周波数の信号を減衰させる請求項18に記載の送信器。
- [21] 前記送信信号発生部には、発振器と、前記発振器の出力が接続された電力増幅器とを含み、前記電力増幅器は受信信号の周波数帯域にノイズを発生する電力増幅器を用い、前記電力増幅器から出力された送信信号を前記第1の分配器で分配して出力する請求項18に記載の送信器。
- [22] 前記第1の分配器の他方の出力が接続されるとともに、第1の出力端子が前記送信信号出力端子に接続された第2の分配器と、前記第2の分配器の第2の出力端子と電力増幅器の電力制御端子との間に接続された接続送信レベル検波器とを有した請求項21に記載の送信器。
- [23] 請求項5又は14に記載の高周波受信器と同一の筐体内に設置され、前記高周波受信器の受信周波数に対して近傍の周波数の信号を送信アンテナから送信する送信器において、前記送信器は、入力端子と、前記入力端子に入力されたデジタル信号

が入力されて送信信号を発生する送信信号発生部と、前記送信信号発生部の出力が入力されるとともに、前記送信信号を送信アンテナに入力する送信信号出力端子とを備え、前記送信器には、前記送信信号発生部の出力が接続されるとともに、受信信号の周波数帯域の周波数にノイズを発生する電力増幅器と、前記電力増幅器の出力が入力されるとともに、その第1の出力端子は前記送信信号出力端子に接続された第1の分配器と、前記第1の分配器の第2の出力端子に接続された分配送信信号出力端子とを有し、前記第1の分配器は前記電力増幅器で増幅された送信信号を分配する送信器。

- [24] 前記送信器と、前記送信器の送信信号の搬送波に対し近傍の周波数の高周波信号を受信する高周波受信器とが同一の筐体内に設置された携帯機器において、前記携帯機器は、アンテナと、前記アンテナに入力された前記高周波信号が入力される高周波受信器と、前記高周波受信器の出力が接続された復調回路と、前記復調回路の出力が接続された復号回路と、前記復号回路の出力が接続された音声出力器及び表示器と、音声入力器と、前記音声入力器の出力と前記送信器の入力との間に接続された符号化回路と、前記送信器の出力が入力される送信アンテナとを備え、前記高周波受信器には請求項1に記載の高周波受信器を用いるとともに、前記送信器には請求項18に記載の送信器とを用い、分配送信信号出力端子と分配送信信号入力端子とを前記筐体内で接続した携帯機器。
- [25] 前記送信器と、前記送信器の送信信号の搬送波に対し近傍の周波数の高周波信号を受信する高周波受信器とが同一の筐体内に設置された携帯機器において、前記携帯機器は、アンテナと、前記アンテナに入力された前記高周波信号が入力される高周波受信器と、前記高周波受信器の出力が接続された復調回路と、前記復調回路の出力が接続された復号回路と、前記復号回路の出力端子が接続された音声出力器及び表示器と、音声入力器と、前記音声入力器の出力端子と前記送信器の入力端子との間に接続された符号化回路と、前記送信器の出力信号が入力される送信アンテナとを備え、前記高周波受信器には請求項5に記載の高周波受信器を用いるとともに、前記送信器には請求項23に記載の送信器とを用い、分配送信信号出力端子と分配送信信号入力端子とを前記筐体内で接続した携帯機器。

- [26] 前記送信器と、前記送信器の送信信号の搬送波に対し近傍の周波数の高周波信号を受信する高周波受信器とが同一の筐体内に設置された携帯機器において、前記携帯機器は、アンテナと、前記アンテナに入力された前記高周波信号が入力される高周波受信器と、前記高周波受信器の出力が接続された復調回路と、前記復調回路との出力が接続された復号回路と、前記復号回路の出力が接続された音声出力器及び表示器と、音声入力器と、前記音声入力器の出力と前記送信器の入力との間に接続された符号化回路と、前記送信器の出力が入力される送信アンテナとを備え、前記高周波受信器には請求項14に記載の高周波受信器を用いるとともに、前記送信器には請求項23に記載の送信器とを用い、分配送信信号出力端子と分配送信信号入力端子とを前記筐体内で接続した携帯機器。
- [27] 請求項3に記載の高周波受信器に対して、第1の信号レベルの擬似分配送信信号を分配送信信号入力端子に入力するとともに、前記第1の信号レベルに対し予め定められた値だけ異なる信号レベルを有するとともに、前記擬似分配送信信号より予め定められた値だけ位相が遅れた擬似送信信号と高周波受信器が受信すべき受信信号とを入力端子に入力する第1の工程と、前記工程の後に前記高周波受信器で予め定められた受信チャンネルを受信させる第2の工程とを有した高周波受信装置の製造方法において、前記第2の工程の後に、前記高周波受信器が前記受信チャンネルを受信している状態で、位相変化部に入力する制御信号を変化させ、出力端子から出力される信号の信号品質が、最も良好であった場合の信号をメモリに記憶させる第3の工程を設けた高周波受信器の製造方法。
- [28] 請求項18に記載の送信器と、請求項3に記載の高周波受信器とが同一の筐体内に配置された携帯機器に対し、前記送信器で発生した送信信号を送信アンテナから放射させて、前記送信信号を含む高周波信号を入力端子に入力するとともに、前記筐体内で送信信号を分配して分配送信信号入力端子に入力する第1の工程と、前記第1の工程の後で、前記高周波受信器で予め定められた受信チャンネルを受信する第2の工程とを有した携帯機器の製造法において、前記第2の工程の後に、前記受信チャンネルを受信している状態で、位相変化部に入力する電圧を変化させ、出力端子から出力される信号の信号品質が、最も良好であった場合の電圧をメモリに記

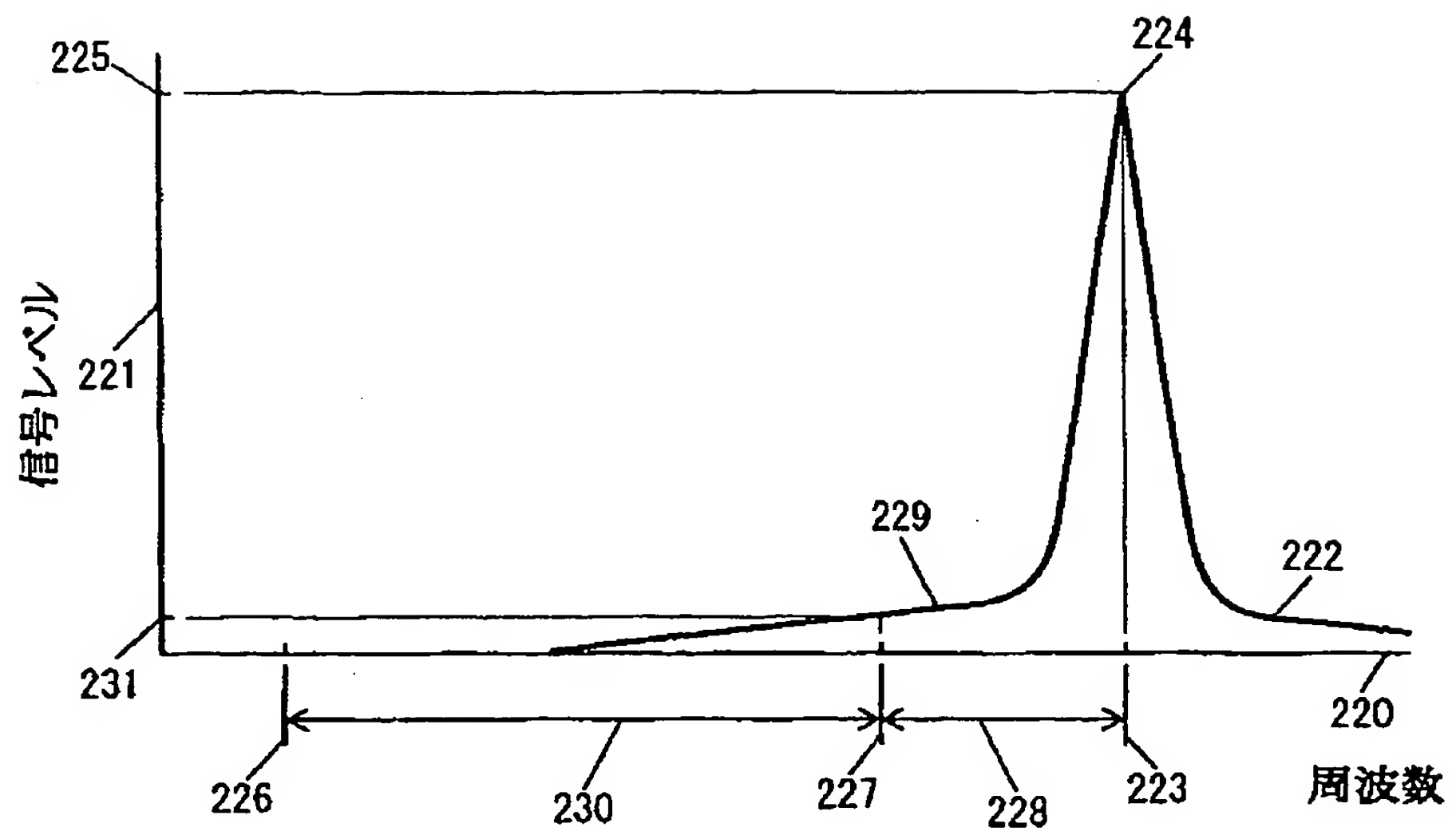
憶させる第3の工程を設けた携帯機器の製造方法。

- [29] 高周波信号が入力される入力端子と、前記入力端子に入力された前記高周波信号が第1の入力端子に接続されるとともに、第2の入力端子には局部発振器の出力信号が入力される混合器と、前記混合器の出力信号が入力される出力端子と、前記局部発振器にループ接続されたPLL回路とを備え、前記高周波受信器用集積回路は、分配送信信号入力端子と、前記分配送信信号入力端子に入力される分配送信信号が入力される位相器と、前記高周波信号を分配した分配受信信号中に含まれた前記送信信号のレベルを検知する検波器と、前記検波器の出力端子が第1の入力端子に接続されるとともに、第2の入力端子には前記分配送信信号が入力されるレベル調整器とを有し、前記レベル調整器では前記検波器の出力に応じて前記分配送信信号のレベルを変化させるとともに、前記レベル調整器と前記位相器とを介して入力された信号を出力する集積回路。
- [30] 前記位相器は、入力される制御信号に応じて分配送信信号の位相を変化させる位相変化器を含み、前記制御信号は前記PLL回路を介して入力される請求項29に記載の集積回路。

要 約 書

テレビアンテナから入力された送信信号の変動に対しても、安定して送信信号による妨害をキャンセルすることができる高周波受信器を提供する。妨害となる分配送信信号の位相を変化させる位相器(212)と、アンテナを介して入力された受信信号に含まれた送信信号のレベルを検出する検波器(216)と、このレベルに応じて分配送信信号のレベルを変化させるレベル調整器(213)とを設ける。レベル調整器(213)と位相器(212)とを介して入力された信号と受信信号とを合成し混合器(206)に入力する。アンテナから入力された送信信号が変動しても、送信信号をキャンセルできるので、送信信号の変動などに対しても安定して受信することができる。

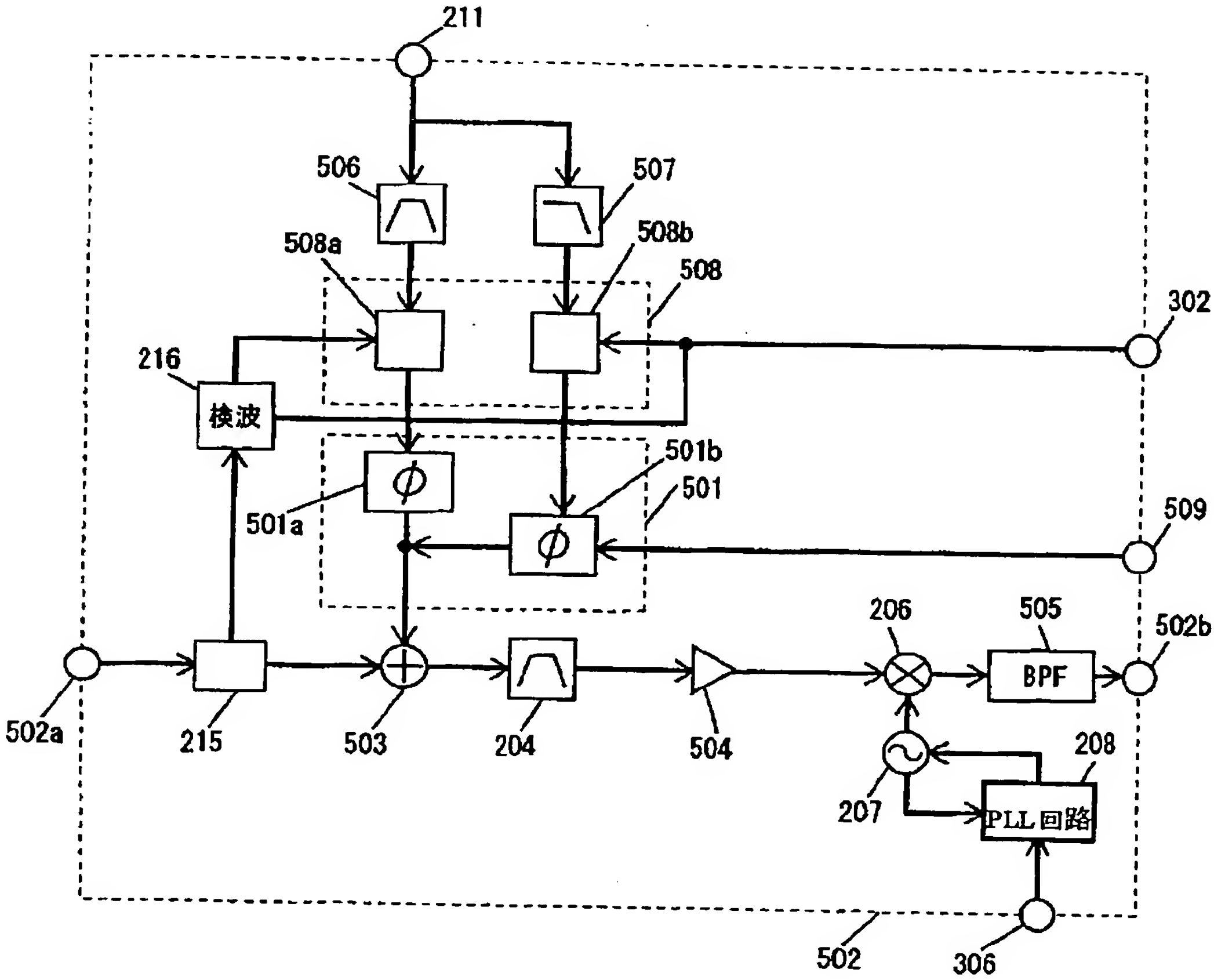
[図2]



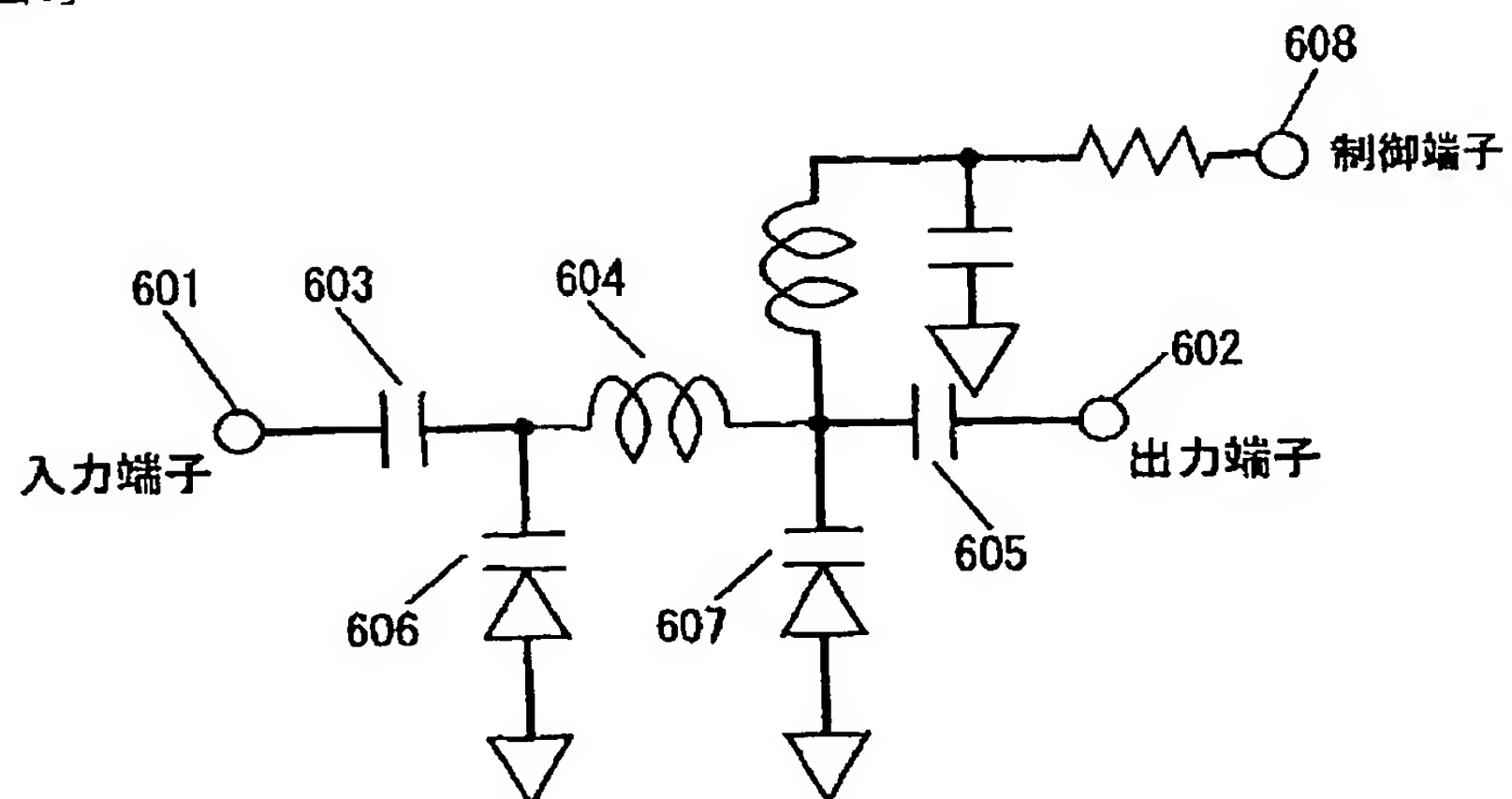
[図4]

352 受信 チャンネル	353 位相器制御 電圧	351 PLLデータ	354 レベル調整器	355
1CH	.	.	.	
2CH	.	.	.	
.	.	.	.	
.	.	.	.	
.	.	.	.	
.	.	.	.	
CH	.	.	.	
.	.	.	.	
.	.	.	.	
CH	.	.	.	

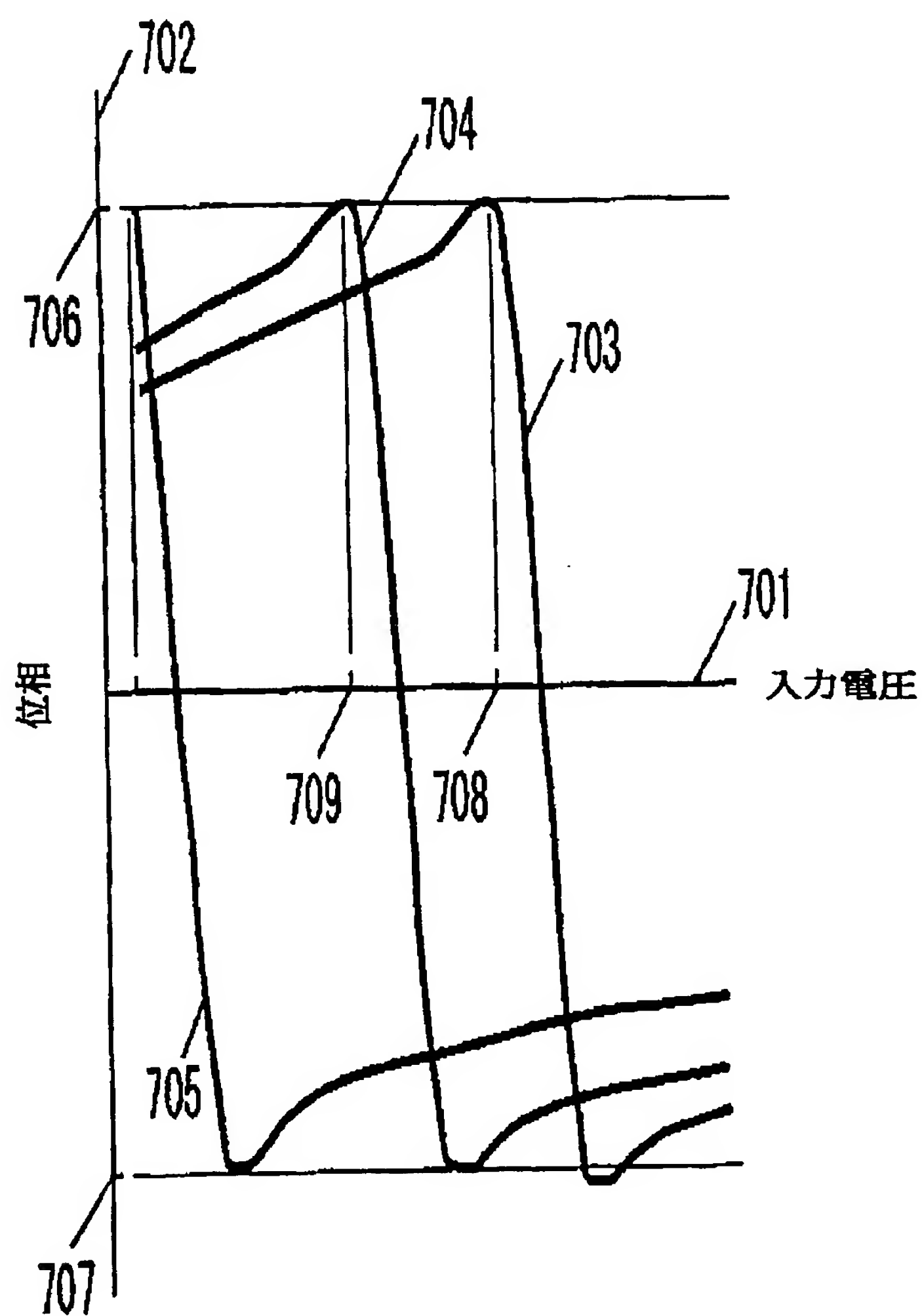
[図5]



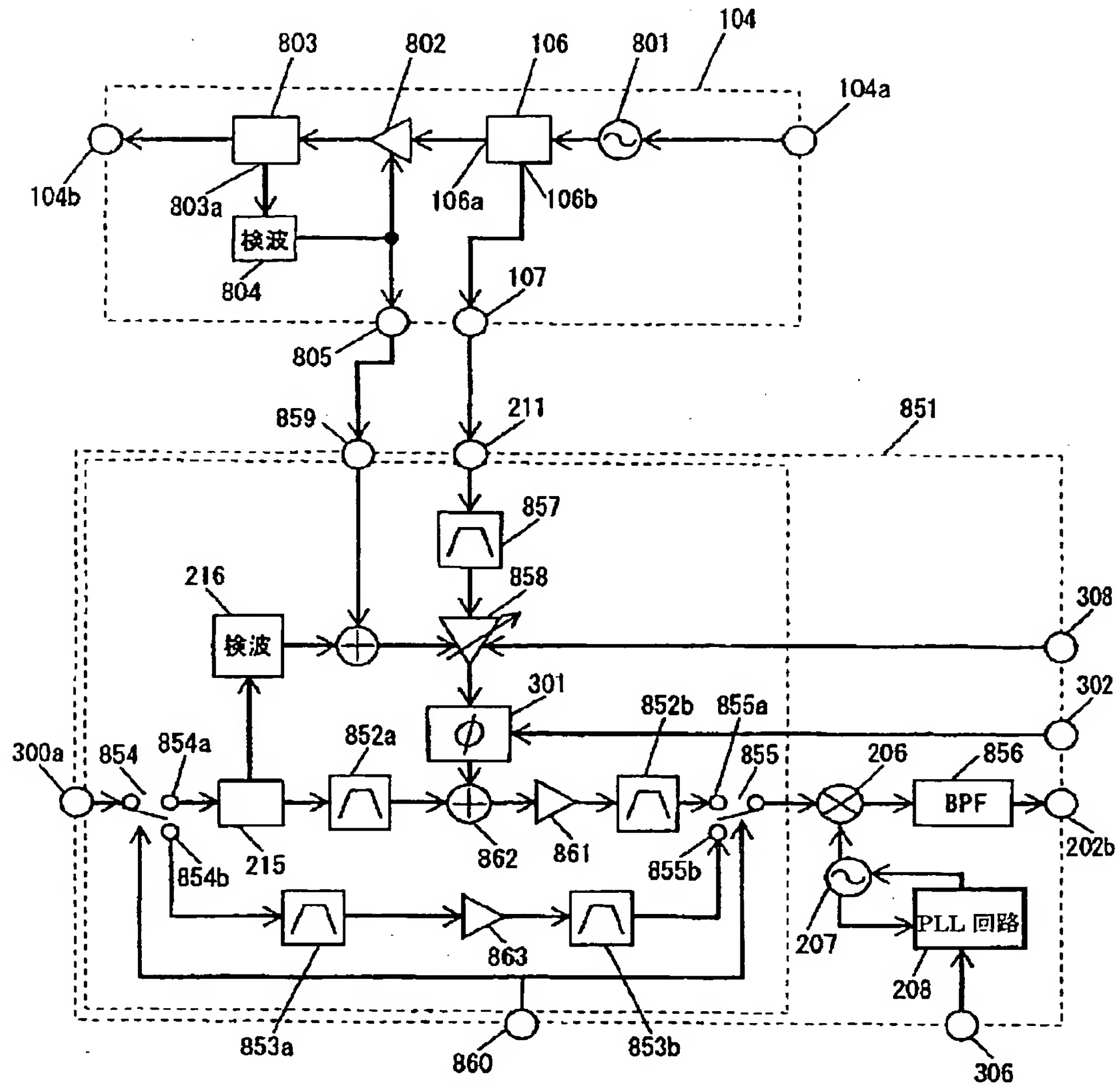
[図6]



[図7]



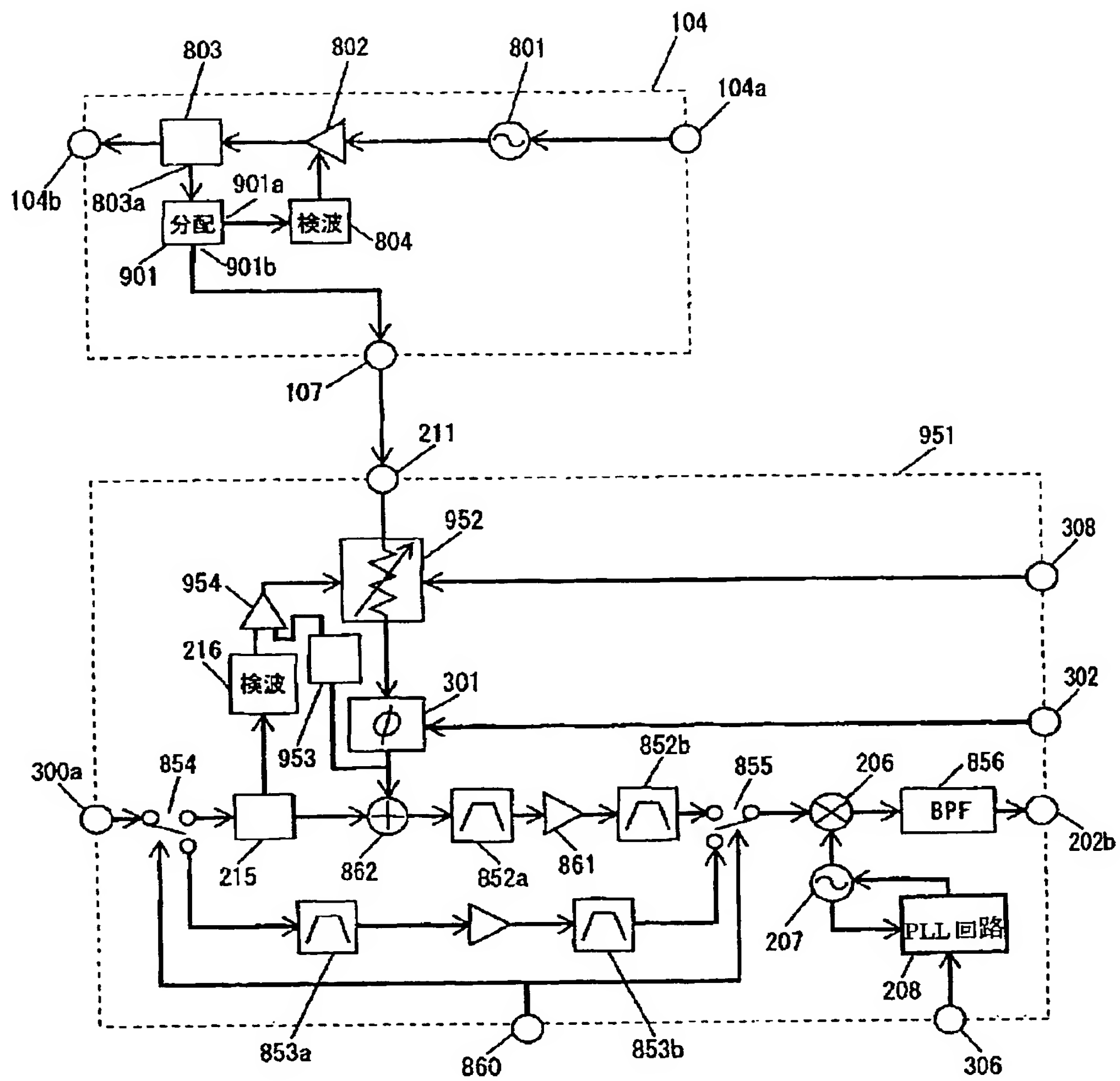
[図8]



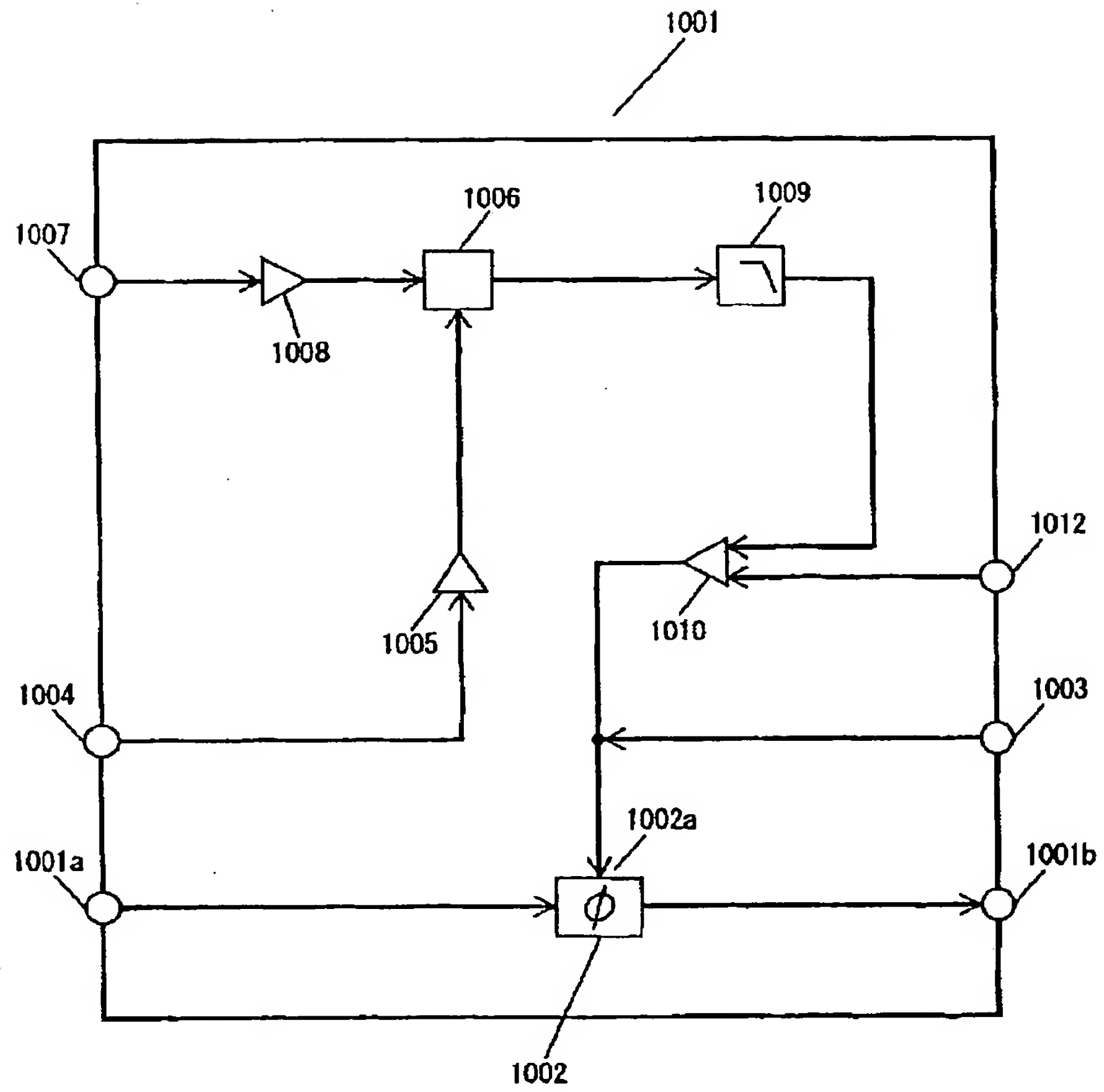
[図9]

受信 チャンネル	位相器制御 電圧	スイッチ	PLLデータ	AGC	増幅器	増幅器
1CH	・	・	・	・	・	・
2CH	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・
CH	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・
CH	・	・	・	・	・	・

[図10]



[図11]



[図12]

